

⑪ Int.Cl.⁴
B 62 D 5/04識別記号 庁内整理番号
8609-3D

⑬ 公開 平成1年(1989)5月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 電動式動力舵取装置

⑮ 特 願 昭62-275225

⑯ 出 願 昭62(1987)10月30日

⑰ 発 明 者 大 江 武 埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自動車機器株式会社松山工場内

⑱ 発 明 者 錦 織 裕 埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自動車機器株式会社松山工場内

⑲ 出 願 人 自動車機器株式会社 東京都渋谷区代々木2丁目10番12号

⑳ 代 理 人 弁理士 山川 政樹 外2名

Oe et al.

明 細 書

1. 発明の名称

電動式動力舵取装置

2. 特許請求の範囲

舵取ハンドル側の入力軸にトーションバーを介して連結された操舵輪側の出力軸系に操舵補助力伝達用の歯車機構を介して連結され操舵必要時に回転駆動力を伝達する電動モータと、このモータから前記出力軸系への歯車機構途中に介在して設けられモータ軸側の軸部材と出力軸側の軸部材との間での回転伝達を選択的に連結、遮断する電磁クラッチを備えてなり、前記モータ軸側の軸部材と出力軸側の軸部材とを同一軸線上に配置するとともに、その一方の軸部材を、パイロットベアリングを介して他方の軸部材に対し回転自在に支持したことを特徴とする電動式動力舵取装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は舵取ハンドルの操舵力(操舵力)を軽減するために用いられる動力舵取装置に関し、

特にその操舵補助力発生手段として電動モータを用いてなる電動式動力舵取装置の改良に関する。

〔従来の技術〕

パワーステアリングと呼ばれる動力舵取装置として従来は、油圧式によるものが主流を占めていたが、近年電動モータ等を利用した電動式のものも、たとえば特開昭81-228382号公報等を始めとして種々提案されるようになってきている。すなわち、油圧式の動力舵取装置は、操舵補助力を発生させる油圧シリンダを始め油圧ポンプ、流路切換バルブおよびこれら各部を接続する油圧配管系等が必要で、その構成部品点数が多く、しかも各部の構成が複雑で加工精度等が要求され、製造、組立作業が面倒であるばかりでなく、装置全体が大型化し重量も増大し、コスト高を招く等の問題をもっている。このため、最近では、簡単な電気配線により車載バッテリーおよびコントローラに接続して使用し得る電動モータを、操舵補助力の発生手段とする電動式が注目を集めており、上述した油圧式に比べ装置各部の構成の簡素化が図れる

とともに装置全体の小型かつコンパクト化等が可能となるものであった。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、電動モータを操舵補助力発生手段として動力舵取装置に採用するには、モータのステアリング系に対する組付け構造やモータの動作制御等を始めとする各部の構成や動作性能の面で種々の問題をもつもので、まだまだ実用化には至らないものであった。

たとえば上述した電動式の動力舵取装置を構成するうえで問題とされることの一つに、主軸としてのステアリングシャフトに対して電動モータを操舵補助力伝達用の歯車機構を介して連結構造がある。すなわち、電動モータの焼付きやその制御用のコントローラの暴走等といった電気系での故障が生じたときにおいて、その影響がステアリング系に及ばないフェールセーフ機構を設けることが安全性を確保するうえで必要とされる。また、高速走行時等のパワーアシスト不要時には、モータがステアリングにとって負荷となり、いろいろ

な悪影響を及ぼす。たとえば急操舵時には、モータアーマチュアの慣性により操舵力が増加したり、あるいはハンドル戻り時にモータの慣性のためにハンドルが戻りすぎるといった現象が起こる。さらに、この種の動力舵取装置では、悪路走行、縁石乗り上げ、衝突等といった場合に、操舵輪側からのステアリング系に対する影響を無視できないもので、このような場合に電動モータのモータシャフトや伝達用歯車機構等での破損等を防止することが必要とされる。

そして、このような問題を解決するために、上述したモータからステアリング系に対する操舵補助力伝達用の歯車機構の途中、たとえばモータのモータ軸出力端等に電磁クラッチ等を介在させて設け、モータからの回転伝達を必要に応じて選択的に行なえるようにすることが、従来から考えられているが、この場合に若干の問題を生じてしまうものであった。すなわち、二軸間に電磁クラッチを介在させるにあたって、たとえばプーリタイプの電磁クラッチで両軸を連結する場合は、二軸

を平行して配設すればよいと、軸線方向長さを必要最小限とし得るが、この場合にはステアリングボディとモータとを別体に構成し、これらを別々にずらして車体側に付設する等、装置全体の大型化を避けられず、この種装置のようにスペース的に余裕のないエンジンルーム等に付設するにあたって問題となるものであった。

一方、連結すべき軸同士を互いに突き合わせて配設し、その間に電磁クラッチを設けたものでは、軸線方向長さが長くなり、全体が大型化することを避けられず、この場合にも車体への装着性の面で問題をもつものであった。これは、このような電磁クラッチにより連結される二軸では、これらをそれぞれ別々に固定部側に軸支することが一般的であり、このため軸間距離を軸支用のベアリングなどを付設する分だけ大きくしなければならぬことによる。特に、上述したベアリングはある程度のがた付きをもち、これによって二点支持で軸支するには、その間に所定以上の間隔が必要で、大型化を避けられないもので、これは軸の

一方がハイポイドギヤ等のような片持ち軸であるときに顕著で、これらの点を考慮しなければならない。

そして、一方において、この種の電動式動力舵取装置において望まれることは、全体の構成が簡単で製造、組立作業等を簡単に行なえるとともに、装置全体の小型、軽量かつコンパクト化や低コスト化が可能で、しかも動作上での性能面や実車搭載性の面で優れてなる構成とすることで、このような要請に応えることができる何らかの対策を講じることが必要とされている。

(問題点を解決するための手段)

このような要請に応えるために本発明に係る電動式動力舵取装置は、操舵輪側のステアリングシャフトである出力軸系に電動モータからの操舵補助力を伝達する歯車機構の途中でモータ軸側の軸部材と出力軸側の軸部材との間での回転伝達を選択的に連結、遮断する電磁クラッチを備えてなり、前記モータ軸側の軸部材と出力軸側の軸部材とを同一軸線上に配置するとともに、その一方の

軸部材を、パイロットベアリングを介して他方の軸部材に対し回転自在に支持したものである。

〔作用〕

本発明によれば、電磁クラッチにより選択的に連結されるモータ軸側の軸部材と出力軸側の軸部材とを互いに重複させて配設することにより、その軸線方向長さを必要最小限とし全体の小型化が可能で、また電磁クラッチを操舵必要時にのみオンしてモータからの操舵補助力をステアリングシャフト側に伝達することにより、電気系故障時などにおけるフェールセーフとして、モータの慣性による操舵特性の劣化防止、操舵輪側からの衝撃などによる各部の損傷防止等といった機能を発揮させ得るものである。

〔実施例〕

以下、本発明を図面に示した実施例を用いて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る電動式動力舵取装置の一実施例を示すものであり、図において、まず、全体を符号1で示す電動式動力舵取装置の概略構

この大ギヤ10を介してピニオン軸3側に操舵補助力を与える電動モータ11およびそのモータ軸11aから回転伝達を受けるギヤ軸12を、前記ピニオン軸3に略々直交して同軸上に配置させ、そのギヤ軸12先端に、前記大ギヤ10と共に操舵補助力伝達用の歯車機構13となる減速歯車機構を構成する小ギヤ12aを設け、これによりモータ11からの操舵補助力を前記ピニオン軸3側に伝達し得るような構成としている。そして、このような構成によれば、ステアリングシャフト(2, 3, 4)等を有するギヤボディ6, 7、前記ピニオン軸3にハイポイドギヤ、傘歯車等による減速歯車機構を介して直接的に連結される電動モータ11などを効率よく連結し、結果として装置全体の小型、軽量かつコンパクト化が可能となる。特に、本実施例のようなハイポイドギヤによれば、軸の食違い分だけ軸線方向での小型化が可能で、その利点は大きい。

一方、前記スタブ軸2とピニオン軸3とのトーションバー4のねじりによる相対的な回動変位を

成を簡単に説明すると、2は図示せぬ舵取ハンドル側に連結される入力軸としてのスタブ軸、3は図示せぬ操舵輪側に連結されるピニオン軸3aを有する出力軸としてのピニオン軸、4はこれら両軸2, 3を所定角度範囲内で相対的に回動変位可能に連結するトーションバーで、これらの部材によってステアリングシャフトが構成されている。そして、これらステアリングシャフトを構成する軸2, 3等は、前記ピニオン3aと噛合するラック歯5aを有するラック5と共に、ステアリングギヤボディ6, 7内に貫通して配設され、舵取操作によって適宜回転駆動されるように構成されている。なお、上述したラック5は、図示せぬピットマンアーム、タイロッド等と共に操舵輪間を連結する舵取リンク機構を構成する。

また、上述したステアリングシャフト機構部において、本実施例では、舵取ハンドル側のスタブ軸2にトーションバー4を介して連結された操舵輪側のピニオン軸3上に、ラック5側の側面が歯面10aとされた大ギヤ10を設けるとともに、

検出しモータ11を駆動するための検出機構14は、非接触型のトルクセンサとしてピニオン軸3側に設けられるホール素子15およびこれに対向してスタブ軸2側に設けられるマグネット16と、前記ホール素子15が付設されかつその検出回路としてのセンサ信号処理回路を有するプリント配線基板17等によって構成され、その検出信号は、基板17に一体的に設けた出力信号取出し用スリップリングとこれに摺接するブラシ(摺動子)を有し信号取出部となるブラシホルダ18からボディ6, 7外部に引出されたりード等により送出されるように構成されている。

さて、本発明によれば、操舵輪側のステアリングシャフトであるピニオン軸3(出力軸系)に電動モータ11からの操舵補助力を伝達する歯車機構13の途中(本実施例ではモータ軸11a出力端部分)でモータ軸11a側の軸部材としてのフランジ状部材20と、ピニオン軸3(出力軸)側の軸部材としてのギヤ軸12との間での回転伝達を選択的に連結、遮断する電磁クラッチ21を備

えてなり、モータ軸11a側のフランジ状部材20とピニオン軸3側のギヤ軸12とを同一軸線上に配置するとともに、その一方の軸部材(ギヤ軸12)を、パイロットベアリング22を介して他方の軸部材(フランジ状部材20)に対し回転自在に支持するようにしたところに特徴を有している。

これを詳述すると、本実施例によれば、モータ軸11aの出力端にボス部20aをモータハウジング側にベアリング23を介して回転自在に支持されているフランジ状部材20を設け、このフランジ状部材20を前記電磁クラッチ21を構成するアーマチュア21a側に板ばね21eを介して回転可能に連結するとともに、その内孔内に前記パイロットベアリング22を設けて前記ギヤ軸12の先端を相対的に回転可能に支持している。ここで、パイロットベアリング22とは、両部材が互いに回転可能に構成されている間に設けられたベアリングを言う。また、図中24はモータ11の後端側においてモータ軸11aを軸支する

ベアリングである。

また、前記ギヤ軸12は、電磁クラッチ21のクラッチロータ21d側にキー結合または圧入等で一体的に構成されており、これによりクラッチ21の励磁コイル21bへの通電時においてアーマチュア21aとロータ21dとの吸着状態によりモータ11からの回転伝達が可能となるものである。ここで、図中25はこのギヤ軸12のクラッチ固定側(クラッチフィールドコア21c)への軸支用ベアリングである。

さらに、上述したモータ11と電磁クラッチ21とは、それぞれ周知の構造をもつものである。これを簡単に説明すると、11bはモータロータとなるコア、11cはアーマチュアコイル、11dはマグネット、11eはコミテータ、11fはブラシ、11gはリード引出し端で、また21aはクラッチアーマチュア、21bは励磁コイル、21c、21dはそのヨークとなるクラッチフィールドコアおよびクラッチロータ、21eは通電時にロータ21d側に吸引される

アーマチュア21aを軸線方向に移動可能な状態で弾性支持する板ばねで、これらの動作やそれ以外の構成等は容易に理解されよう。

そして、上述した本実施例構造によれば、電磁クラッチ21により選択的に連結されるモータ軸11a側のフランジ状部材20とピニオン軸3側のギヤ軸12とを、特にギヤ軸12の一方の軸支部をフランジ状部材20側に重複させて配設しているために、このクラッチによる連結部における軸線方向長さを必要最小限とし、装置1全体の小型化が可能となるものである。これは、従来一般には、軸端同士の突き合わせによるクラッチ連結部では、両方の軸部材を少なくとも二点支持するために必要であった一方の軸支部位置を、パイロットベアリング22を用いることで重ね合わせ、軸線方向長さを短縮化するように構成していることから容易に理解されよう。そして、このような構成では、少ないスペースで電磁クラッチ21をモータ軸11a出力端部分に付設しているため、このクラッチを用いないタイプの電動モータ

と略々同程度のスペースとすることができ、これにより互換性の面で優れ、クラッチ付きモータのみを適宜用いることで、他の構成部品は共通に使用できるもので、多機種に対応でき、汎用性の面で優れている。

さらに、上述した本実施例構成によれば、電磁クラッチ21を操舵必要時にのみオンしてモータ11からの操舵補助力をステアリングシャフト(2)側に伝達することにより、電気系故障時などにおけるフェールセーフとして、モータの慣性による操舵特性の劣化防止、操舵輪側からの衝撃などによる各部の損傷防止等といった機能を発揮させ得るもので、その実用上での利点は容易に理解されよう。

第2図は本発明の別の実施例を示すものであり、その前述した実施例との相違点は、モータ軸11aの本体部分を円筒軸30として構成し、その内孔内に前記ギヤ軸12の延長軸端12bを挿通させて配設し、モータ11の後端部側において外方に突出する部分を、モータ固定部としてのハ

ウジグ側に軸支用ベアリング31により軸支するとともに、このギヤ軸12に対して前記モータ軸11a側の円筒軸30を、前記パイロットベアリング22で回転自在に支持するようにした点である。すなわち、上述した操舵補助力伝達の歯車機構13において、ステアリングシャフト側の大ギヤ10と噛合する小ギヤ12aを有するギヤ軸12は、その軸支用ベアリングと軸との間のがた付きを完全に避けることができないもので、ベアリングによる軸支部間の距離が短いときには、がた付きが大きくなってしまふもので、この実施例では、このギヤ軸12の延長軸端12bを、モータ軸11a(中空軸30)を貫通させて他端側で軸支することにより、その軸支部間の距離を長くし、上述したがた付き等を改善するようにしたものである。特に、このような問題は、実施例構造のようにギヤ軸12が、一方に噛合用の小ギヤ12aを有する片持ち軸である場合に顕著で、その利点は容易に理解されよう。

なお、本発明は、上述した実施例構造に限定さ

以上説明したように、本発明に係る電動式動力舵取装置によれば、操舵輪側のステアリングシャフトである出力軸系に電動モータからの操舵補助力を伝達する歯車機構の途中でモータ軸側の軸部材と出力軸側の軸部材との間での回転伝達を選択的に連結、遮断する電磁クラッチを備えてなり、前記モータ軸側の軸部材と出力軸側の軸部材とを同一軸線上に配置するとともに、その一方の軸部材を、パイロットベアリングを介して他方の軸部材に対し回転自在に支持するようにしたので、簡単な構成にもかかわらず、電磁クラッチで選択的に連結されるモータ軸側の軸部材と出力軸側の軸部材とを互いに重複させて配設することで軸線方向長さを必要最小限とし全体の小型化を達成し得るとともに、クラッチによる軸部材の連結、切離し動作を適切かつ確実に行なえ、さらにこのクラッチを設けることによる装置性能を発揮させることが可能で、またモータへのクラッチ付設の有無にかかわらず互換性を得ることができ、その構成部品のほとんどを共用化し得る等といった種々

れず、電動式動力舵取装置1各部の形状、構造等を必要に応じて適宜変形、変更することは自由で、種々の変形例が考えられよう。たとえば、上述した実施例では、モータ11からの操舵補助力伝達の歯車機構13として、ハイポイドギヤを用いた場合を例示したが、本発明はこれに限定されず、平歯車を始め、はすば歯車、遊星歯車、傘歯車等による歯車機構13であってもよいもので、種々の変形例が考えられるものである。ここで、複数枚の平歯車として小ギヤ12a:中間軸40に設けられた大、小ギヤ40a, 40bおよび大ギヤ10を備えてなる減速歯車機構13において、モータ軸11a出力端と第1平歯車12aを有するギヤ軸12との間に電磁クラッチ21を付設した実施例を、第3図に示しており、その詳細は容易に理解されよう。ここで、この実施例では、モータ11を、その軸線がステアリングシャフトと平行するように配設した場合を示している。

(発明の効果)

優れた効果がある。

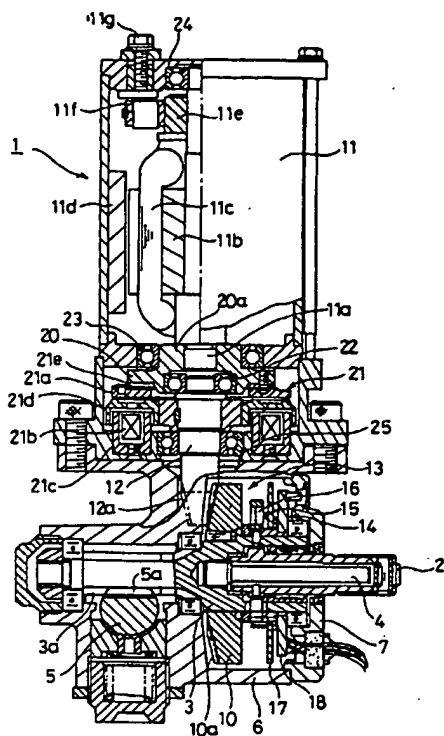
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る電動式動力舵取装置の一実施例を示す概略側断面図、第2図および第3図は本発明の別の実施例をそれぞれ示す概略側断面図である。

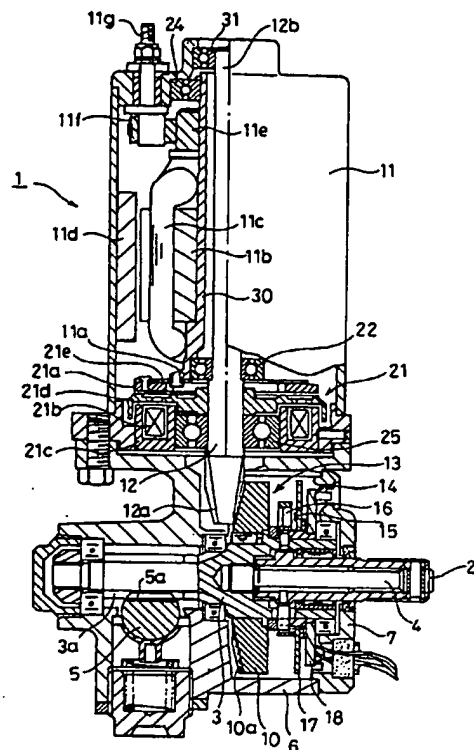
1・・・電動式動力舵取装置、2・・・スタブ軸(入力軸)、3・・・ピニオン軸(出力軸)、4・・・トーションバー、5・・・ラック、6, 7・・・ステアリングギヤボディ、10・・・大ギヤ、11・・・電動モータ、11a・・・モータ軸、12・・・ギヤ軸(出力軸側の軸部材)、12a・・・小ギヤ、13・・・操舵補助力伝達の歯車機構、20・・・フランジ状部材(モータ軸側の軸部材)、21・・・電磁クラッチ、22・・・パイロットベアリング、23, 24, 25; 31・・・ベアリング、30・・・円筒軸(モータ軸)。

特許出願人 自動車機器株式会社
代理人 山川政樹(ほか2名)

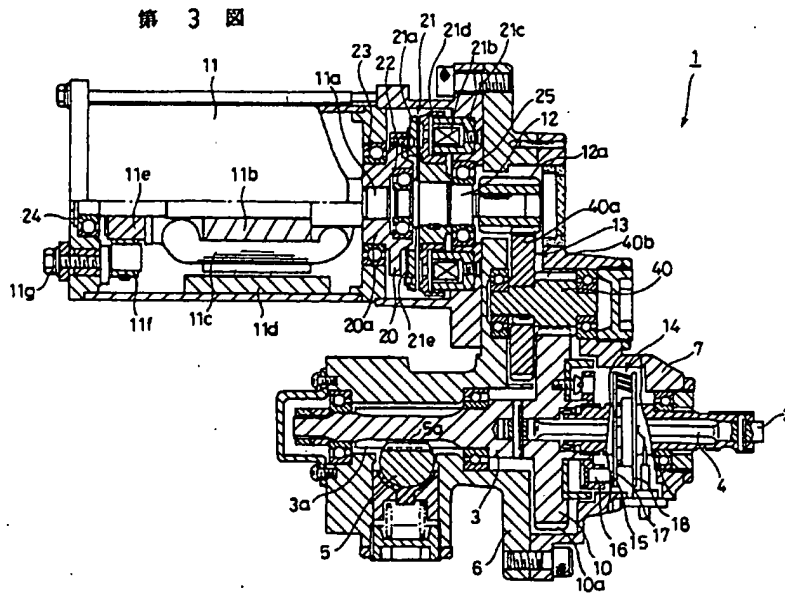
第 1 図



第 2 図



第 3 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.